

Lokale Frühkomplikationen des Anus praeternaturalis

von

Raimund Bezold

aus

Beilngries

1973

1974 № 225

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
(Direktor: Prof. Dr. med. G. Hegemann)

Lokale Frühkomplikationen des Anus praeternaturalis

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Raimund Bezold

aus

Beilngries

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät der
Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. L. Demling

Referent: Priv.-Doz. Dr. K. Arnold

Korreferent: Prof. Dr. G. Hegemann

Tag der mündlichen Prüfung: 24. September 1973

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I Einleitung	1
II Krankengut	2
III Ergebnisse	3-12
1) Wundinfektionen	4-5
2) Nahtdehiszenzen	6
3) Nekrosen	7-8
4) Ileus	8-9
5) Stenose	10
6) Retraktion	10
7) Perforation	11
8) Hautnekrose	11
9) Entleerungsstörung	12
IV Diskussion	13-21
V Zusammenfassung	22-23
VI Literaturverzeichnis	24-26

I EINLEITUNG

Mit der Zunahme einer großzügigeren Dickdarmchirurgie wird die Anlage eines Anus praeternaturalis (A.p.) ein häufig durchgeführter Eingriff. Trotz verbesserter Operationsmethoden beobachtet man eine Reihe von Komplikationen.

Anhand des Krankengutes der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen aus den Jahren 1956 - 1970 werden die Frühkomplikationen untersucht, die in direktem und lokalem Zusammenhang mit dem Kunstafter stehen. Unberücksichtigt blieben Störungen wie Diarrhoen, Dyspepsien, Obstipationen und ähnliche, welche nur selten in beweisbare Verbindung mit dem A.p. zu bringen sind. (11)

Die häufig und in verschiedenem Schweregrad beobachtbaren Reaktionen der das Enterostoma umgebenden Haut haben vielerlei Ursachen, die nicht immer mit dem A.p. in kausalem Zusammenhang stehen. Sie konnten ebenfalls für diese Untersuchung nicht berücksichtigt werden.

II KRANKENGUT

An der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen wurden in den Jahren 1956 - 1970 insgesamt 868 Enterostomata angelegt. Davon waren 768 Kolostomien, 550 waren am Sigma, 215 am Kolon transversum und 3 am Kolon ascendens angelegt, außerdem 64 Coecostomien und 36 Ileostomien. (s. Tab. I)

Tab. I Gesamtheit der zw. 1956 u. 1970 angelegten
Enterostomata

Kolostomien	768	(88,5%)
Sigma endständig	325	(37,5%)
Sigma doppelläufig	225	(25,9%)
Kolon transversum	215	(24,8%)
Kolon ascendens	3	(0,3%)
Coecostomien	64	(7,4%)
Ileostomien	36	(4,1%)
A.p. gesamt	868	(100 %)

III ERGEBNISSE

Bei Beachtung der oben angegebenen Voraussetzungen fanden sich in dem untersuchten Krankengut 52

Fälle von lokalen Frühkomplikationen (6%):

1) Wundinfektionen	13	(25,0%)
2) Nahtdehiszenzen	11	(21,2%)
3) Nekrosen	11	(21,2%)
4) Ileus	6	(11,4%)
5) Stenosen	3	(5,7%)
6) Retraktionen	3	(5,7%)
7) Perforationen	3	(5,7%)
8) Drucknekrose der Haut	1	(1,9%)
9) Entleerungsstörung	1	(1,9%)

1) Wundinfektionen

In 13 Fällen traten im Bereich des A.p. ausge-
dehnte Wundinfektionen auf. Sie bildeten mit
25 % den höchsten Anteil an den Gesamtkomplikationen.
Ihre Manifestation bei den verschiedenen Arten
der Enterostomata ist aus Tab. II ersichtlich.

Tab. II Verteilung der Wundinfektionen als
Frühkomplikation bei A.p.

	Gesamtzahl	Wundinfektionen
Kolostomien	768	13
Sigma endständig	325	2
Sigma doppelläufig	225	6
Kolon transversum	215	5
Kolon ascendens	3	-
Coecostomien	64	-
Ileostomien	36	-

Deutlich bevorzugt wurden der doppelläufige Sigmaafter und der Transversumanus, während bei den Coecalfisteln und Ileostomien keine Infektionen beobachtet wurden. Der Zeitpunkt des Auftretens von Wundinfektionen lag hauptsächlich zwischen dem 4. und dem 14. Tag nach der Operation. Zur Therapie reichte in 4 Fällen eine lokale Behandlung mit feuchten Umschlägen aus, in weiteren 5 Fällen konnte ein sich entwickelnder Abszeß im A.p.-Bereich durch Spreizen bzw. Incision entleert werden. Zweimal mußten ausgedehnte Incisionen der Bauchwand vorgenommen und Drainagen gelegt werden. Zweimal war eine A.p.-Korrektur unumgänglich. Bei diesen beiden Patienten war ein größerer Kotabszeß durch Perforation des Darmes kurz unterhalb des Hautniveaus entstanden, der die Abtragung des perforierten Darmes, Abszeßausräumung und A.p.-Neuimplantation nötig machte.

2) Nahtdehiszenzen

21,2% der gesamten Komplikationen wurden von den 11 Nahtdehiszenzen gebildet. Ihr Auftreten erscheint unabhängig von der Lokalisation des A.p. (s.Tab.III).

In den meisten Fällen traten sie zwischen dem 6. und dem 15. Tag nach der Operation auf.

Bei 10 Patienten waren die Dehiszenzen leicht durch eine Sekundärnaht zu beheben. In einem Fall entstand ein Platzbauch. Der A.p. mußte neu implantiert und der Platzbauch versorgt werden.

Tab. III Lokalisation der Nahtdehiszenzen als
Frühkomplikation bei A.p.

	Gesamtzahl	Nahtdehiszenzen
Kolostomien	768	9
Sigma endständig	325	3
Sigma doppelläufig	225	4
Kolon transversum	215	2
Kolon ascendens	3	-
Coecostomien	64	1
Ileostomien	36	1

3) Nekrosen

In 11 Fällen (21,2% der Gesamtkomplikationen) wurden Nekrosen beobachtet, bevorzugt beim endständigen Sigmaafter, während sie sich nicht beim Transversumanus zeigten (s.Tab.IV). Sie traten hauptsächlich in den ersten fünf postoperativen Tagen auf. Die Länge des minderdurchbluteten Darmes schwankte zwischen 1 cm und 15 cm. Bei 6 Patienten konnte die Funktionstüchtigkeit des A.p. durch operative Abtragung des nekrotischen Darmes, Hervorziehen und Neuimplantation wiederhergestellt werden, einmal machte eine erneute Nekrose eine Wiederholung des Verfahrens notwendig. In den übrigen Fällen waren ausgedehnte Resektionen des terminalen Darmabschnittes erforderlich, einmal sogar eine Hemikolektomie links.

Tab. IV Lokalisation der Nekrosen als Früh-
komplikation bei A.p.

	Gesamtzahl	Nekrosen
Kolostomien	768	8
Sigma endständig	325	7
Sigma doppel­läufig	225	1
Kolon transversum	215	-
Kolon ascendens	3	-
Coecostomien	64	1
Ileostomien	36	2

Tab. V Lokalisation des A.p. bei Ileus
als Frühkomplikation

	Gesamtzahl	Ileus
Kolostomien	768	6
Sigma endständig	325	5
Sigma doppel­läufig	225	-
Kolon transversum	215	1
Kolon ascendens	3	-
Coecostomien	64	-
Ileostomien	36	-

4) Ileus

Ein Ileus wurde bei dieser Untersuchung nur dann als Frühkomplikation angesehen, wenn seine Entstehung direkt mit dem A.p. in Verbindung zu bringen war. Der paralytische Ileus wurde also nicht berücksichtigt.

Von den 6 Fällen traten 5 bei endständigem Sigmaafter auf, einer bei Transversum-Kolostomie. Der Darmverschluß wurde vor allem nach der zweiten postoperativen Woche beobachtet.

Die Ursachen für den Ileus bestanden in Verwachsungen von Dünndarmschlingen an der Abtragungsstelle des zum A.p. führenden Mesosigmas und in der Einklemmung des Dünndarms zwischen seitlicher Bauchwand und der zum A.p. führenden Sigmaschlinge.

Durch eine Relaparotomie mit Lösung der Verwachsungen bzw. Beseitigung der Einklemmung konnten in 5 Fällen die Störungen behoben werden. Ein Patient verstarb nach vorausgegangener abdomino-sacraler Rectumamputation und Platzbauch infolge Urämie, noch bevor er relaparotomiert werden konnte.

5) Stenose

In 3 Fällen konnte eine Stenose des A.p. beobachtet werden und zwar je einmal bei endständigem Sigmaafter, bei Transversum-Kolostomie und bei einer Ileostomie. Die Stenosen bestanden zweimal in einer Einengung durch Granulationsgewebe, das sich an der mukokutanen Anastomose bildete. Einmal wurde neuimplantiert, einmal wurde versucht, die Stenose durch langdauerndes Bougieren zu erweitern. Bei einem Transversumanus entstand eine funktionelle Stenose, da die Kolonschlinge unter Spannung eingenäht worden war.

6) Retraktion

Retraktionen des A.p. mußten in 3 Fällen (zwei doppelläufige, eine endständige Kolostomie) behandelt werden. Die Therapie bestand in einer operativen Korrektur, d.h. Auslösen des alten A.p., Mobilisation des Darmes und Neuimplantation.

7) Perforation

Auch die 3 beobachteten Fälle von Perforationen mußten operativ versorgt werden. Es handelte sich um Perforationen des Darmes 3-5 cm unterhalb der A.p.-Öffnung, die zweimal beim endständigen und einmal beim doppelläufigen Sigmaafter vorkamen. Folge der Perforationen waren größere Kotabszesse. Die Behandlung bestand in der Abszeßausräumung, Abtragung des Darmes unterhalb der Perforationsstelle und Neuimplantation.

8) Hautnekrose

Beim doppelläufigen Sigmaanuss trat einmal eine Nekrose der Haut durch den Druck des Glasstabes auf. Die nekrotisch gewordene Haut mußte durch Umschneiden des A.p. entfernt werden.

9) Entleerungsstörung

Ebenfalls nur einmal zeigten sich schwere Entleerungsstörungen. Bei diesem Patienten war bei inoperablem Rectum Ca ein doppelläufiger Sigmaanus zur Entlastung angelegt worden. Nach der Operation kam die Tätigkeit des Kunstafters nicht richtig in Gang. Bei der digitalen Ausräumung konnten dicke Kontrastmittelballen entleert werden, welche die zuführende Schlinge verstopft hatten.

IV DISKUSSION

Die in der Literatur angegebenen Prozentzahlen für Komplikationen bei A.p. reichen von unter 1% (13) über mehr als 10% (16) bis 21,7% (9). BIERMANN und TOCKER (2) geben an, daß 23% der Kolostomieträger und 68% der Ileostomiepatienten innerhalb eines Jahres nach der Operation eine stationäre Behandlung nötig hatten.

Diese Zahlen lassen sich jedoch kaum zu einem Vergleich mit den Ergebnissen dieser Untersuchung heranziehen, weil die Autoren nicht zwischen Früh- und Spätkomplikationen unterschieden oder den Komplikationsbegriff weiter faßten und allgemeine postoperative Störungen einbezogen.

In dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen wurden lokale Frühkomplikationen bei 6% der 868 untersuchten Enterostomata beobachtet. Als relativ komplikationsarm erwiesen sich die Coecostomien mit 3,1%, während die Ileostomien mit 11,1% an der Spitze stehen. Die Kolostomien nehmen mit 6,0% eine mittlere Stellung ein (s.Tab.VI).

Tab. VI Verteilung der Frühkomplikationen bei A.p.

	Gesamtzahl	Komplikationen	
		Anzahl	%
Kolostomien	768	46	(6,0%)
Sigma endständig	325	21	(6,5%)
Sigma doppeläufig	225	15	(6,7%)
Kolon transversum	215	10	(4,7%)
Kolon ascendens	3	-	
Coecostomie	64	2	(3,1%)
Ileostomie	36	4	(11,1%)
A.p. gesamt	868	52	(6,7%)

Berücksichtigt man die Verteilung der einzelnen Frühkomplikationen auf die verschiedenen Typen des A.p. (s.Tab.VII), so erkennt man ein häufigeres Auftreten von Wundinfektionen bei den doppel-läufigen Kolostomien, während bei den endstän-digen Enterostomata öfter Nekrose und Ileus vor-kommen.

Tab. VII Frühkomplikationen bei verschiedener Lokalisation des A.p.

	Ileostomien	Kolostomien		Coecostomien	
		Sigma endst.	Sigma doppell.	Transv.	
Wundinfektion	-	2	6	5	-
Nekrose	2	7	1	-	1
Nahtdehiscenz	1	3	4	2	1
Ileus	-	5	-	1	-
Retraktion	1	1	1	1	-
Stenose	-	1	-	1	-
Perforation	-	2	1	-	-
Entleerungs- störung	-	-	1	-	-
Drucknekrose	-	-	1	-	-
		endständige	doppelläufige		
		Enterostomata			

Der Ileus liegt zwar zahlenmäßig unter den Frühkomplikationen erst an 4. Stelle, aber er stellt den bedrohlichsten Zustand dar, er muß sofort beseitigt werden. Beim terminalen A.p. (Ileostomie und endständige Kolostomie) kommt der Ileus am häufigsten vor. Das Stoma wird lateral angelegt und nach dem Einnähen bleibt zwischen dem herausgeführten Darm und der seitlichen Bauchwand ein Schlitz bestehen. In diesem Spalt können sich Dünndarmschlingen einklemmen und den Ileus hervorrufen. Zur Vermeidung dieser Komplikation wird das Mesenterium des terminalen Darmsegmentes mit dem parietalen Peritoneum vernäht (5). Daß kein Ileus bei Ileostomie beobachtet werden konnte, läßt vermuten, daß der seitliche Raum bei deren Erstellung sorgfältiger abgedichtet wird. Dies ist wegen des längeren und mobileren Dünndarm-Mesenteriums einfacher als am Sigma, das in Höhe der Einpflanzung (distales oder mittleres Kolon descendens) kaum ein verwendbares Meso und nur einige Appendices epiploicae hat. Gelingt es nicht, den Spalt ausreichend zu verschließen,

so empfiehlt es sich, die ursprüngliche Lücke komplett offen zu lassen, um dadurch wenigstens eine Einklemmung des Darmes in die kleineren Löcher der ungenügenden Abdichtung zu vermeiden. Dies ist vor allem bei mehr medialer Implantation des Stoma wichtig und empfehlenswert (19).

Nekrosen und Nahtdehiszenzen, die ebenfalls sofortige Intervention verlangen, haben meist eine gemeinsame Ursache: das terminale Darmsegment wurde unter Spannung zum A.p. eingenäht. Entweder wird die eigentlich ausreichende Gefäßversorgung durch den Zug abgedrosselt, dann entsteht eine Nekrose, oder die Naht wird dehiszent. Auch der Versuch durch die Verwendung nicht resorbierbaren Nahtmaterials die Anastomose zu halten, muß scheitern. Unter lokalen Nekrosen arbeiten sich die Fadenschlingen aus der Darmwand heraus. Eine andere Ursache der Nekrose kann in einer primär unzureichenden Gefäßversorgung liegen. Wenn bei einer Rectumamputation die A.mesenterica inferior unmittelbar an ihrem Abgang aus der Aorta unterbunden wird, fällt die A.colica sinistra zur Versorgung des Kolon descendens aus.

Der Operateur muß dann oft die linke Kolonflexur mobilisieren, um ein sicher versorgtes terminales Dickdarmsegment zu erhalten.

Schließlich sind zu enge Öffnungen in der Bauchwand gelegentlich die Ursache einer Gefäßkompression. Ungewöhnlich hohe Prozentzahlen von A.p.-Stenosen in der Literatur (3,9,19) und der häufige Hinweis auf A.p.-Dilatationen durch Arzt und Patient beweisen, daß immer noch die A.p.-Kanäle in die Bauchwand inzidiert und gedehnt anstatt kreisrund exzidiert werden. Spätere Bougierungsversuche primär stenosierter A.p. sind sinnlos und belasten zudem den Patienten durch außerordentliche Schmerzen. Eine Neuimplantation ist angezeigt und einfach durchzuführen.

Bei den doppelläufigen A.p. wurden Wundinfektionen und Nahtdehiszenzen als häufigste Frühkomplikationen gesehen; die Ursache liegt in der Einnähtechnik: Die zur doppelläufigen Kolostomie vorgesehene und mobilisierte Darmschlinge wird vor die Bauchwand gebracht und durch einen Glassteg vor dem Zurückschlüpfen gesichert. Nach dem Eröffnen des Darmes

wird die Darmwand mit Einzelknopfnähten an den Hautrand genäht. Dabei werden zwangsläufig die beiden Segmente der elliptischen Anastomose ausgespart, unter denen der Glassteg auf beiden Seiten herausragt (Abb. 1). An diesen Stellen fehlt die Abdichtung von Darmwand gegenüber der Haut. Kotreste geraten in den subkutanen Fettraum und bilden dort den Boden für Infektionen. Nahtdehiszenzen sind dann meist Folgeerscheinungen.

Diese Komplikationen lassen sich sicher vermeiden, wenn man den Glassteg durch zwei separate Stichinzisionen führt, ca. 2 cm von der mukokutanen Anastomose entfernt (Abb. 2). Die Darmwand kann dann lückenlos angeheftet werden. Außerdem lassen sich so die Auffangbeutel mühelos zirkulär ankleben.

Selbstverständlich muß bei der Anlage eines doppel-läufigen A.p. die Exzision aus der Bauchwand größer und oval vorgenommen werden. Bloße Inzision und Dehnung führen zu Ödem, Stenose und Nekrose von Darmanteilen oder darunterliegender Haut.

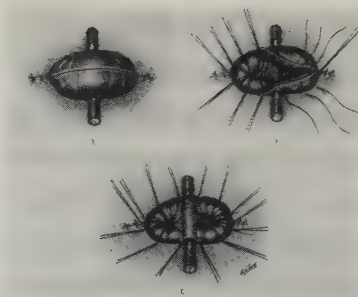


Abb. 1 Gebräuchliche Einnähtechnik der doppelläufigen Kolostomie

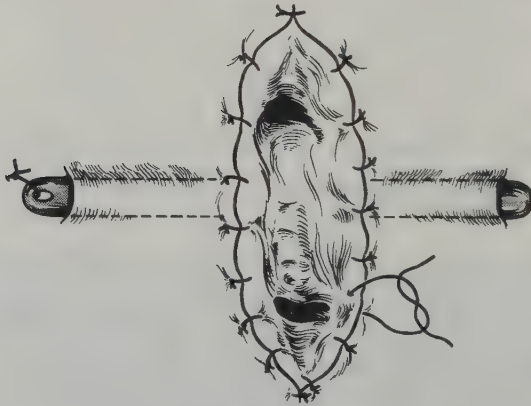


Abb. 2 Vorschlag einer neuen Einnähtechnik für doppelläufige Kolostomie

Aus dieser Untersuchung lassen sich wegen der geringen Anzahl von Retraktionen, Stenosen und Perforationen keine sicheren Aussagen über alle ihre Ursachen und ihre Beziehung zu bestimmten Lokalisationen des A.p. machen.

Prolaps und Hernie konnten in dem untersuchten Krankengut nicht beobachtet werden. Diese Störungen treten erst als Spätkomplikationen auf.

Die Frühkomplikationen erschienen in folgender zeitlicher Reihenfolge: in der ersten postoperativen Woche vor allem Nekrosen. Nahtdehiszenzen und Wundinfektionen verteilten sich etwa gleichmäßig über die ersten beiden Wochen. Der Ileus manifestiert sich besonders nach der zweiten postoperativen Woche.

Die spätere Rehabilitation des Enterostomaträgers hängt von der Pfllegbarkeit des Stomas und der Einstellung des Patienten ab. Die Beachtung der hier angeführten Kriterien kann Frühkomplikationen vermeiden helfen, die zu funktionsuntüchtigem A.p. führen. Neben perfekter Technik des Chirurgen ist eine gute psychische Vorbereitung und Betreuung wichtig, um dem Patienten die Gewöhnung an seinen neuen Zustand zu erleichtern.

ZUSAMMENFASSUNG

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen wird über 868 A.p.-Patienten berichtet, bei denen sich insgesamt 52 (6,7%) lokale postoperative Komplikationen zeigten.

Es wurden Wundinfektionen, Nahtdehiszenzen, Nekrosen, Ileus, Stenosen, Retraktionen, Perforationen und je eine Drucknekrose und eine Entleerungsstörung beobachtet. Als relativ komplikationsarm erwiesen sich die Coecostomien mit 3,1%; die Kolostomien nehmen mit 6,0% eine mittlere Stellung ein, während die Ileostomien mit 11,1% an der Spitze stehen.

Zwischen dem Vorkommen einzelner Komplikationen und der Lokalisation des A.p. läßt sich folgende Beziehung erkennen: Wundinfektionen traten häufiger bei den doppelläufigen Kolostomien auf, während sich bei den endständigen Enterostomata (endst. Sigmaanus und Ileostomie) öfter ein Ileus oder eine Nekrose zeigte.

Zur Vermeidung von Nekrosen ist es wichtig, den A.p. ohne Spannung einzunähen und anstelle der üblichen Inzision und Dehnung den A.p.-Kanal bleibend aus der Bauchhaut zu exzidieren. Ein Ileus läßt sich auch bei sorgfältiger Abdichtung des seitlichen Raumes durch Vernähen des Mesenteriums mit dem parietalen Peritoneum nicht immer vermeiden.

Die Zahl der Wundinfektionen bei doppelläufigen Kolostomien läßt sich durch eine verbesserte Einnähtechnik verringern.

LITERATURVERZEICHNIS

- 1) ARNOLD K., Die Pflege des Anus praeter
Therapiewoche 20,35:1818 (1970)
- 2) BIERMANN H.J., Statistical Survey of Problems
TOCKER A.M., in Patients with Colostomy or
TOCKER L.R., Ileostomy
Amer.J.Surg. 112:647-650 (1966)
- 3) BIRNBAUM W., Complications of Abdominal
FERRIER PH. Colostomy
Amer.J.Surg. 83:64-67 (1952)
- 4) BROOKE B.N., The Management of an Ileostomy
Including Its Complications
Lancet 2:102-104 (1952)
- 5) CROMAR C.D. The Evolution of Colostomy
Part VIII: Complications of
Colostomy
Dis. Colon Rectum 11:430-438 (1968)
- 6) EVERS G. Allgemeine und örtliche Spät-
komplikationen des Kunstafters
Zbl.Chir. 94:83-88 (1969)
- 7) GOETZE O. Kunstafterfragen
Langenbeck's Arch. 276:544 (1953)
- 8) GOLIGHER J.C. Surgery of the Anus Rectum
and Colon
London 1961

- 9) GREEN E.W. Colostomies and Their
 Complications
Surg.Gyn.Obst. 6:1230 (1966)
- 10) HASSE W., Anus praeternaturalis beim
WALDSCHMIDT J., Neugeborenen und Säugling
Zbl.Chir. 91:617-621 (1966)
- 11) JOPPICH J., Colostomien im Säuglings- und
MOTHES W., Kindesalter
G.F. v. MERKATZ,
Langenbeck's Arch. 321:171-184 (1968)
- 12) KRATENA E. Probleme des Kunstafters
Inaug. Diss. Erlangen 1963
- 13) KÜGLER S. Über den Anus praeternaturalis
Brun's Beitr.klin.Ch. 217:395-403 (1968)
- 14) KUNTZEN H., Der Anus praeternaturalis und
PITZLER K., seine Komplikationen
Zbl.Chir. 87:67-76 (1962)
- 15) LICHTENSTEIN M.E. Colostomy
in Turell R., Diseases of Colon and Anorectum
Philadelphia 1959 pp.593-607
- 16) LYONS A.S., Operative Correction of
TURELL R., Intestinal Stomal Difficulties
Amer.J.Surg. 101:55-60 (1961)
- 17) ROY J.E., Postoperative Problems of
HINES M.D., Ileostomy and Colostomy
HANLEY P.H.,
J.Amer.med.Ass. 174:2118-2123 (1960)

- 18) WARREN R. Ileostomy for Ulcerative
MC. KITTRICK L.S., Colitis

Surg.Gyn.Obst. 93:555-567 (1951)
- 19) WELCH C.E., Complications in Surgery
HEDBERG ST.E., of the Colon and Rectum

in Artz C.P., J.D. Hardy (Eds.)
Complications in Surgery and Their Management
2nd ed. Philadelphia and London 1967 pp. 577-612

LEBENS LAUF

Name	Raimund Bezold
Geb.Datum	30.5.1948
Geb.Ort	Beilngries
Eltern	Alois Bezold, Buchbinder, gest. 1962 Margarete Bezold, geb. Elsinger
Bildungsgang	Volksschule Beilngries 1954-1958 Reuchlin-Gymnasium Ingolstadt 1958-1967 Abitur 21.7.1967 Universität Erlangen-Nürnberg Studium der Medizin Nov. 1967 - Febr. 1973 Vorphysikum 5.8.1968 Physikum 29.4.1970 Staatsexamen 6.8.1973

